



Fragaria - mer än bara jordgubbar

Fragaria- more then just strawberries



Emelie Palm

2013, Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Trädgårdsingenjörsprogrammet- Odling, 15 hp

Fragaria- mer än bara jordgubbar

Författare: Emelie Palm

Handledare: Björn Salomon, Växtförädling och bioteknik, SLU

Examinator: Lotta Nordmark, Biosystem och Teknologi, SLU

Omslagsbild: *Fragaria orientalis*, Oleg Korsun, (2003)

Kurstitel: Kandidatarbete i trädgårdsvetenskap

Kurskod: EX0495

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ fakulteten

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Nyckelord: *Fragaria*, *viridis*, *nilgerrensis*, *daltoniana*, *nubicola*, *moupinensis*, *orientalis*, *moschata*, *virginiana*, *chiloensis*, *ovalis*

Sammanfattning

I takt med att konkurrensen på trädgårdsmarknaden ökar blir det allt viktigare att som odlare hela tiden hålla koll på konsumenternas efterfråga för nya arter och sorter. Att våga testa nya växer och presentera dem i sitt sortiment kan ses som en potentiell konkurrensfördel, och bör vara prioriterat hos varje odlare.

I denna rapport presenterar jag 10 arter inom släktet *Fragaria*, ett släkte med stora potentialer att lyckas på marknaden. Jag presenterar både arter anpassade för de nordliga delarna av Sverige, odling i urbana miljöer, som prydnadsväxter och arter som skulle fungera bra för bärodling i hobbyträdgårdarna. De olika arter är anpassade för frilandsodling, ampel- och krukodling, inomhusodling och växthusodling.

Genom att läsa min rapport hoppas jag att Du blir intresserad att provodla någon av de spännande arterna som finns inom släktet *Fragaria*!

Summary

As the competition in the nursery and gardenindustry rises it gets more and more important for you as a grower to check up on what the consumers demand for new cultivars and species. If you dare to try new plants and present them well in your range of products it could be a huge competitive advantage, and that's why it should be a big priority for every grower.

In this report I will present 10 species in *Fragaria*, a genus with big potential to succeed at the market. I will present species adapt för the northern parts of Sweden, cultivation in urban environment, as ornamental plant and species that could work well for berry cultivation in the home gardens. The different species are adapt for growing in the open land, in hanging flower-pots, in containers, both indoors and in greenhouses.

By reading this report I hope you will be interested to try to grow any of the exciting species that you can find in *Fragaria*!

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| SAMMANFATTNING..... | 3 |
| SUMMARY..... | 3 |
| INNEHÅLLSFÖRTECKNING..... | 4 |
| INLEDNING..... | 5 |
| BAKGRUND..... | 5 |
| SYFTE, MÅLBESKRIVNING, AVGRÄNSNING..... | 6 |
| FRÅGESTÄLLNING..... | 6 |
| METOD..... | 6 |
| RESULTAT..... | 8 |
| FRAGARIA..... | 8 |
| SVERIGES KLIMAT..... | 8 |
| FRAGARIA VIRIDIS..... | 10 |
| FRAGARIA NILGERRENSIS..... | 12 |
| FRAGARIA DALTONIANA..... | 14 |
| FRAGARIA NUBICOLA..... | 15 |
| FRAGARIA ORIENTALIS..... | 17 |
| FRAGARIA MOUPINENSIS..... | 19 |
| FRAGARIA MOSCHATA..... | 20 |
| FRAGARIA VIRGINIANA..... | 23 |
| FRAGARIA CHILOENSIS..... | 26 |
| FRAGARIA OVALIS..... | 29 |
| DISKUSSION..... | 30 |
| SLUTSATS..... | 37 |
| REFERENSLISTA..... | 39 |

Inledning

Bakgrund

Om jag säger *Fragaria* tänker nog de flesta på jordgubbar, vilket inte är så konstigt. Jordgubbar, *Fragaria x ananassa* (Weston) Rozier tillhör en av de mest värdefulla bären i hela världen (Pet'ka m.fl 2012). Varje år produceras över 4 000 000 000 kilo jordgubbar runt om i världen och 98% av den totala odlingen finns norr om ekvatorn (Hummer m.fl. 2011). I Sverige odlas jordgubbar på 2700 hektar av 600 företag och varje år skördas 15 000 000 ton, vilket innebär att varje svensk äter mellan 3 och 4 liter jordgubbar per år (Bärfrämjandet). Frukten är idag alltså ekonomisk viktig och hela tiden utökas odlingsarealen och odlingssystemen utvecklas. När det gäller jordgubbar är enligt Pet'ka m.fl (2012) färg, fruktstorlek, textur och lagringsduglighet viktiga faktorer för konsumenter. I den kommersiella odlingen har strävan efter nämnda faktorer tyvärr påverkat smaken negativt, vilket har kritiserats från konsumenterna (Pet'ka m.fl 2012). Det många kanske inte är medvetna om är att det faktiskt utöver jordgubbar *F. x ananassa* finns 11 andra arter inom släktet (Darrow 1966). Enligt Pet'ka m.fl (2012) har *F. x ananassa* faktiskt inte alls den bästa smaken inom släktet och är inte heller den mest dekorativa. När jag fick reda på detta började jag fundera på om någon av de andra arterna kanske också är odlingsvärda. Kanske skulle vi kunna komplettera vår svenska bärödling med en ny art inom *Fragaria*. Kanske skulle vi kunna använda oss mer av *Fragaria* som prydnadsväxt. Mina tankar kring detta fick mig att göra en litteratursökning, vilken visade att många av arterna går att odla i Sverige men att den svenska litteraturen om *Fragaria* är bristfällig. Min nyfikenhet och bristen på svensk litteratur ledde till att ett arbete om just detta släkte kändes intressant och relevant. Genom denna skrift vill jag ge svensk information kring de andra arterna inom *Fragaria*: *F. viridis*, *F. nilgerrensis*, *F. daltoniana*, *F. nubicola*, *F. moupinensis*, *F. orientalis*, *F. moschata*, *F. virginiana*, *F. chiloensis* och *F. ovalis* (De två vanligaste- *F. x ananassa* och *F. vesca* kommer ej att tas upp då jag anser dem vara allmänt kända). Jag har studerat både morfologi, krav på ståndorter, naturliga habitat och hur arterna har används i hybridisering. Genom detta hoppas jag kunna utröna om någon av arterna är användningsbara i svensk odling idag, antingen som prydnadsväxter eller i bärödling.

Historien om *Fragaria* är gammal, man har funnit texter skrivna på Romarnas tid där Virgilius och Ovidius nämner arter av *Fragaria* tillsammans med både andra vilda frukter och med de vackra blommorna på fältet (Darrow 1966). Att Virgilius och Ovidius förklarar

Fragaria både som en ätbar frukt och en dekorativ blomma är enligt mig mycket talande, för det är precis så jag också anser arterna i *Fragaria* vara: användbara i många syften!

Syfte, målbeskrivning och avgränsning

Syftet med detta arbete är att beskriva de tio mindre kända arterna som finns inom släktet *Fragaria*. Både morfologi, krav på ståndort, naturligt klimat och eventuell användning i hybridiseringar kommer att behandlas.

Målet är att presentera arterna och utifrån de resultat jag får fram kunna försöka fastställa om någon av arterna är lämpliga för odling i Sverige och hur de i så fall kan användas.

Eftersom arbetet ska färdigställas inom en begränsad tid är det inte möjligt för mig att göra en helt genomtäckande beskrivning av arterna. Eftersom jag inte kommer att kunna provodla något själv är självklart inte min beskrivning helt säker. Istället hoppas jag att denna text kommer att kunna användas som ett hjälpmedel för den som har intresse av provodling av någon av de beskrivna arterna.

Frågeställning

Vilka arter finns inom släktet *Fragaria*?

Är någon av arterna inom släktet *Fragaria* odlingsvärd i Sverige?

Metod

Då detta arbete har skrivits under vinterhalvåret finns ingen möjlighet att studera växterna okulärt, vilket innebär att all använd fakta är baserad på litteraturstudier, både tryckta och internetbaserade. Framförallt har vetenskapliga artiklar, olika länders floror och böcker av vedertaget kunniga författare studerats. Övriga intertkällor såsom bloggar och företagssidor har jag försökt undvika i en så stort utsträckning som möjligt, i undantag vid hänvisning till bilder. För att öka tillförlitligheten att bilderna faktiskt visar den korrekta arten har jag jämfört minst tre bilder med varandra för att se att de visar samma art med samma morfologiska utformningar.

Då nästan all litteratur jag studerat varit på engelska har det funnits en risk för felöversättningar, framförallt gällande morfologin, där många ord går att misstolka. Boken Botanik- systematik, evolution, mångfald (Widén och Widén 2008) har varit till stor hjälp både då den har ett mycket användbart lexikon där vanliga botaniska ord översätts från engelska till svenska. Jag har även använt boken för att kunna kontrollera huruvida de engelska morfologiska beskrivningarna stämmer överens med bilder jag har hittat på internet som ska föreställa respektive art. I vissa fall har olika källor beskrivit olika morfologiska egenskaper, då har jag valt att använda den källa som beskriver karaktärer som bäst motsvarar de bilder jag sett på arterna.

För att försöka utröna huruvida de olika arterna kan växa i Sverige har jag jämfört de områden de växer naturligt i med de förhållanden som råder i Sverige. Utifrån Köppen- Geigers klimatindelningsschema har jag kunnat studera temperatur, årsnederbörd och vegetationsförhållanden i respektive länder för att kunna få en uppfattning kring hur väl växterna skulle kunna passa i Sverige.

Eftersom växternas anpassningsförmåga är mycket komplex är det självklart omöjligt att genom litteraturstudier få fram helt tillförlitlig fakta. Jag vill understryka att detta arbete framförallt skall användas som en vägledning för den som vill provodla någon av arterna i Sverige och kan alltså inte ses som en garanti.

Resultat

Fragaria

Fragaria tillhör familjen *Rosaceae* och är närmast besläktat med *Potentilla* (Darrow 1966, Hancock 1999). Enligt Den virtuella floran (2013) härstammar släktnamnet *Fragaria* från latinets *fraga*, smultron, vilket förklaras av ordet *fragrans* som betyder doftande eller välluktande.

Alla arter inom *Fragaria* producerar stolonier, men längd och antal varierar mellan de olika arterna. De långskaftade bladen är samlade i basala rosetter. Bladen har en tydlig nervatur, är trefingrade, och bladkanterna är sågade. Som många andra släkten inom *Rosaceae* är blommorna hos *Fragaria* stora, radiärsymmetriska och skyltande för att locka till sig pollinerande insekter. Både kron- och foderblad är femtaliga, kronbladen är vita medan foderbladen är gröna. Både ståndarna och stiften är många (Hancock 1999, Mossberg och Stenberg 2003, Widén och Widén 2008, Den virtuella floran). Vid fruktmognad sväller blomaxeln upp och bildar en skenfrukt, vilken är vad man i folkmun kallar frukten. Detta är inte botaniskt korrekt, då de egentliga frukterna är små nötter och sitter placerade på skenfruktens yta (Den virtuella floran 2013).

Enligt Darrow (1966) finns det 11 arter inom *Fragaria*, vilka är indelade i fyra grupper utefter antalet kromosomer. Grundantalet kromosomer är 7 (Hancock 1999).

| | |
|-----------------|--|
| Diploida 14: | <i>F. viridis</i> , <i>F. nilgerrensis</i> , <i>F. daltoniana</i> , <i>F. nubicola</i> , (<i>F. vesca</i>) |
| Tetraploida 28: | <i>F. orientalis</i> , <i>F. moupinensis</i> |
| Hexaploida 42: | <i>F. moschata</i> |
| Oktoploida 56: | <i>F. virginiana</i> , <i>F. chiloensis</i> , <i>F. ovalis</i> |

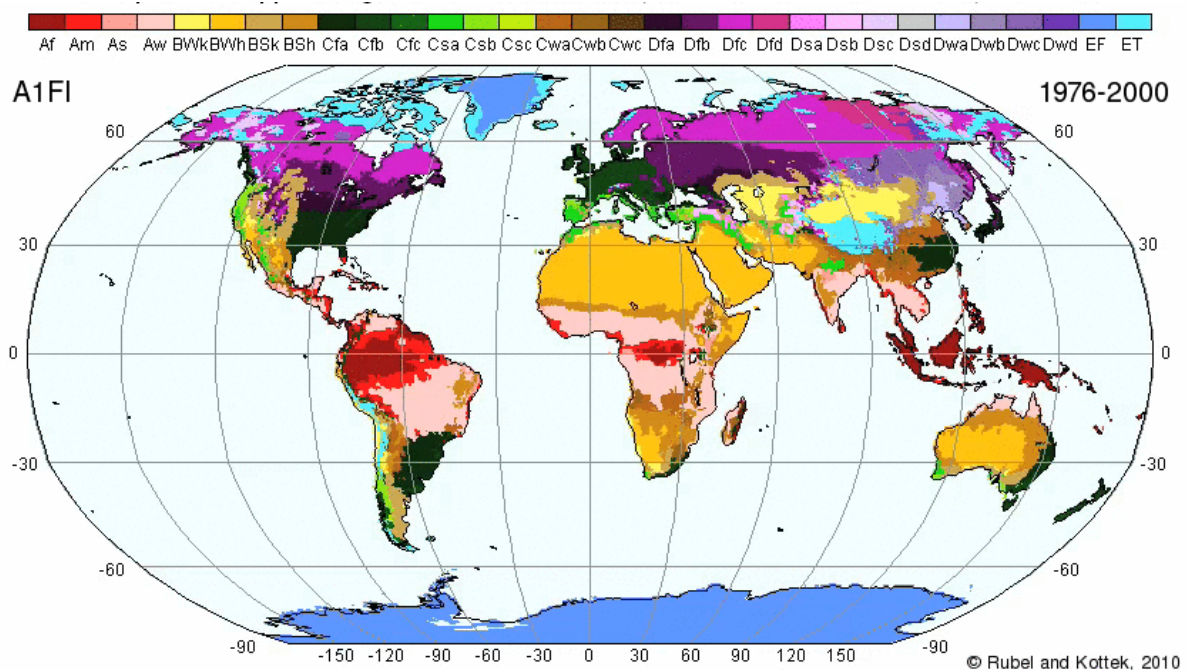
Klimat

För att kunna undersöka huruvida de olika arterna inom *Fragaria* skulle kunna odlas i Sverige är klimatet en viktig faktor. Genom att se var arterna växer naturligt kan det jämföras med Sveriges klimat.

Enligt SMHI är Sveriges varmaste månad juli medan den kallaste är januari. I juli varierar medeltemperaturen från att vara 16 °C i de södra delarna och 2 °C i de norra områdena. I januari varierar medeltemperaturen från att vara som mildast 0 °C i Skåne och kallast – 15 °C i Lappland. Den årliga nederbörden ligger mellan 600 mm/år i sydvästra Skåne och 2100 mm/år i Norrland (SMHI 2013).

För att kunna jämföra klimatet i Sverige med klimaten i andra länder erbjuder Köppen-Geiger ett indelningsschema av jordens klimat, baserat på temperatur, nederbörd och vegetationsförhållanden (Peel m.fl. 2007). Sverige beskrivs tillhöra gruppen Cfb och Dfc. Södra Sverige har Cfb-klimat vilket innebär ett varmt, fuktigt klimat med en medeltemperatur högre än 10 °C i minst 4 månader. Norra delarna av Sverige har Dfc vilket innebär fuktigt, snöigt klimat med mindre än 4 månader med medeltemperaturer över 10 °C .

Genom att koppla samman de naturliga habitaterna för arterna inom *Fragaria* med Köppen-Geiger-kartan ges en indikation hur stor skillnaden blir mellan arternas naturliga klimat i jämförelse med om de odlas i Sverige. Eftersom schemat är grovt indelat är grupperingarna inte absoluta.



Figur 1. Världskarta av Köppen-Geiger klimatklassificeringsschema (Kottek och Rubel 2010)

Fragaria viridis Weston.- Backsmultron

Diploid - $2n = 14$ (Darrow 1966)

Fragaria viridis är en uppåtväxande, nätt perenn som blir mellan 5 och 20 cm hög. Arten producerar endast ett fåtal stoloner, vilka alla är utan noder. Bladstjälkarna är korta och håriga och bladen är trefingrade, djupgröna och ovala till sin form. Bladkanterna är sågade och karaktäristiskt för *F. viridis* är att den översta tanden på det mittersta småbladet är mindre än de andra tänderna (Hancock 1999, Sargent m.fl. 2004, Mossberg och Stenberg 2003, Darrow 1966, Den virtuella floran 2013).

Fragaria viridis har upprätta, håriga blomskaft. Antalet blommor per blomställning är färre än hos *F. vesca*, medan storleken på blommorna och blombottnarna är större. Under blomning är blomställningsskaften placerade över bladen, medan de vid frukt ligger ner längs marken (Mossberg och Stenberg 2003, Darrow 1966, Hancock 1999, Sargent m.fl. 2004). Kronbladen överlappar varandra, är vita- gulgröna och har en storlek mellan 1,9 och 2,2 cm, vilket är betydligt större än den annars liknande *F. vesca*. En ytterligare skillnad mellan de två arterna är att *F. viridis* har längre ståndare och större knappar (Mossberg och Stenberg 2003, Hancock 1999, Blazýte m.fl. 2012, Darrow 1966). *Fragaria viridis* blommar mellan maj och juni och blommar även i många fall om en gång under hösten (Mossberg och Stenberg 2003, Darrow 1966).



Figur 2. *F. viridis*. (Rikard Anderberg, 1997)

Bären varierar i färg från att vara grönvita med rosa toppar till mörkröda. Fruktköttet och nötterna är gulgröna. Frukterna är små, fasta och matta. Specifikt för *F. viridis* är att fodret sitter hårt tryckt mot frukten vilket leder till att de är mycket svåra att lossa (Labokas och Bagdonaitė 2005, Hummer m.fl. 2011, Darrow 1966). Smaken på smul-tonen är enligt Mossberg och Stenberg (2003) syrlig-söt men utan den typiska smultronkaraktäristiska smaken. Labokas och Bagonaite (2005) menar att frukten har tydliga äppel-aromer. I Sverige ger *F. viridis* frukt i juni-juli. Arten är självinkompatibel, vilket innebär att de behövs flera plan-tor för att fruktsättning ska kunna ske (Mossberg och Stenberg 2003, Hancock 1999)

Fragaria viridis naturliga klimat kan på många sätt likställas med Sveriges. Arten växer naturligt i stora delar av Europa som Tyskland, Italien, Ryssland och Finland och i delar av Asien som östra Kaukasus, centrala Sibirien och Kanarieöarna på en höjd mellan 450 och 1900 meter över havet. I Sverige är *F. viridis* tämligen allmänt i Götaland och Svealand, framförallt på Öland och Gotland (Hummer m.fl. 2011, Blaz̃yte m.fl. 2012, Mizhen m.fl. 2009, Mossberg och Stenberg 2004). I sitt naturliga habitat växer *F. viridis* på varma, öppna, soliga backar, ängar, stäpper, i skogsbyn. I jämförelse med andra arter inom *Fragaria* trivs *F. viridis* på mer kalkrika jordar (Labokas och Bagdonaitė 2005, Darrow 1966, Hummer m.fl. 2011).

Då *F. vesca* och *F. viridis* finns inom samma områden, bland annat Ryssland, Sverige Tyskland, Finland och Italien sker hybridisering mellan de två arterna vilket enligt Hummer har skapat hybriderna *F. x bifer*. Denna hybrid liknar *F. viridis* på det sätt att foderbladet sitter hårt spänt runt frukten. Även stolonerna och bladfärgen liknar *F. viridis* (Hummer m.fl. 2011).

Korsningar med *F. viridis* har genomförts, och enligt Hummer m.fl. (2011) är det framförallt smaken som är värd att föra vidare vid hybridisering. Bors och Sullivan (1997) menar att korsningar med *F. viridis* ofta genererar i plan-tor som är motståndskraftiga mot mjöldagg och andra bladsjukdomar.

***Fragaria nilgerrensis* Schltdl.**

Diploid - $2n = 14$ (Darrow 1966)

Fragaria nilgerrensis är en av de mer robusta och kompaktväxande arterna inom *Fragaria*. Plantorna blir mellan 5 och 25 cm höga. Bladskriften är långa, tjocka och läderaktiga (Flora of China 2013, Sargent m.fl 2004). Både bladskriften, blomskaften och de tjocka, läderaktiga, skrynkliga småbladen är täckta av en kraftig behåring, bladovansidorna mer sparsamt än bladundersidorna. Till formen beskrivs småbladen vara nästan runda eller elliptiska och ha tydliga, djupa, nedsänkta nerver. Bladkanterna är smått sågade och toppen är rundad. Bladovansidan är till färgen matt mörkgröna och undersidorna är blekgröna (Darrow 1966, Sargent m.fl 2004, Hancock 1999, Flora of China 2013).

Fragaria nilgerrensis blommar enligt Flora of China (2013) mellan april och juni. De vita något rosatonade, tvåkönade blommorna som är mellan 1 och 2 cm i diameter är placerade på stora, platta blombottnar. Varje blomma har många pistiller och ungefär 20 ståndare med stora platta ståndarknappar (Hancock 1999, Flora of China, Sargent m.fl 2004).



Figur 3. *Fragaria nilgerrensis*. (Steve Flanagan 2013)

Enligt Flora of China (2013) ger *F. nilgerrensis* frukt mellan juni och augusti. Frukten beskrivs som nästan rund och något hoptryckt. De tjocka blomskaften hålls upprätta även under fruktmognaden. Till färgen beskrivs frukterna vara ljusröda. Nötterna är många, äggformade och tätt placerade. Foderbladen är mycket stora. De mogna frukterna har ett fast,

vitt fruktkött och beskrivningen av smaken varierar mycket mellan olika källor (Darrow 1966, Sargent m.fl. 2004, Flora of China 2013). Enligt Darrow (1966) och Hancock (1999) är de smaklösa till illasmakande. Staudt (1988) hävdar att fruktens smak liknar bananens, medan Sargent m.fl (2004) beskriver frukterna som mycket aromatiska med persikoliknande aromer och Noguchi (2012) menar att sötman och syran i frukterna är jämförbara med *F. x ananassa*.

Fragaria nilgerrensis finns som inhemsk i tempererade delar i Asien som Kina (Guizhou, Hubei, Hunan, Shaanxi, Sichuan, Yunnan) och Taiwan, och i tropiska delar som Indien och Vietnam. Klimatet i de olika områdena varierar och *F. nilgerrensis* finns på platser med tropiskt till subtropiskt klimat. Naturligt växer arten på höjder mellan 700 och 3000 meter över havet i dalskogar, bryn, buskage och på ängar i bergssluttningar (Flora of China).

I och med sina tjocka, mörkgröna, hårbeklädda blad är *F. nilgerrensis* väl anpassad till solen och varmare områden (Harbut 2010). Enligt Darrow (1966) vet man däremot ännu mycket lite om hur *F. nilgerrensis* reagerar på fotoperiod och temperatur.

Eftersom *F. nilgerrensis* har ett stort antal frön per frukt menar Darrow (1966) att arten är intressant att använda i korsningsförsök. Noguchi och Muro (2009) beskriver att man har använt *F. nilgerrensis* i hybridisering med *F. x ananassa*. Anledningen till hybridiseringen är att man vill nyttja karaktärer som bland annat den kraftiga behåringen *F. nilgerrensis* har på bladskåft, blad och blomskåft. *Fragaria nilgerrensis* har även bidragit med den unika persikoliknande smak som arten besitter. En hybridisering mellan *F. x ananassa* 'Toyonoka' och *F. nilgerrensis* skapade 2005 sorten 'Kurume IH No. 1'. Fruktens storlek går att jämföra med *F. x ananassa* och så gör även sötman och syran. I Japan började man att odla sorten professionellt, men på grund av den bleka färgen och svårigheten att hantera de mjuka frukterna under transport blev frukten tyvärr aldrig populär hos konsumenterna. Däremot säljs idag hela plantan direkt till konsumenterna, då den är populär att odla i hemmaträdgårdar. (Nohuchi och Muro 2009)

Även andra hybridiseringar mellan *F. nilgerrensis* och *F. x ananassa* talar för en god smak hos hybriderna. Mochizuki m.fl (1997) beskriver att den hybriderna har en söt, något sur smak med persiko- och plommontoner.

Fragaria daltoniana J. Gay.

Diploid $2n=14$ (Darrow 1966)

Fragaria daltoniana är en lågväxande perenn ört, som blir mellan 4 och 6 cm hög. Artens stoloner är smala och trådformade och har ett sympodiant växtsätt (Sargent m.fl 2004, Flora of China, Hancock 1999, Darrow 1966, Hummer m.fl. 2011). *Fragaria daltoniana* har blad som beskrivs vara mörkgröna, äggformade eller ovala 1-2,5 x 0,6-1,5 cm, täckta av ett vaxlager och bladkanterna är sågade. Småbladens bladskaft är korta och beskrivs vara nästan oansenliga. Blomställningarna är placerade högre än bladen, och de håriga blomstjälkarna är mellan 2 och 5 cm (Flora of China, Sargent m.fl 2004, Hancock 1999). Varje blomställning har endast en blomma, vilken är självfertil. Blommans kronblad är vita, små och äggformade till nästan runda. Pistiller och ståndare är många till antalet, ståndarna är korta med stora platta ståndarknappar. Blomskäften är upprätta både under blomning och frukt (Darrow 1966, Flora of China, Sargent m.fl 2004). Beskrivningen av den mogna frukten varierar mellan att vara oval till konisk eller cylinderlik med en storlek mellan 0,7-2,5 x 0,5-1 cm. Fruktsens färg beskrivs vara mellan scharlakansröd och rosaaktig. De ovala fröna är svartlila. Fruktköttet beskrivs vara vitt med en ullig och mosig, svampig textur (Hancock 1999, Hummer m.fl. 2011, Darrow 1966, Flora of China, Sargent m.fl 2004). Rho m.fl. (2012) och Sargent m.fl (2004) menar att *F. daltoniana* inte har någon speciell arom och Darrow (1966) och Hancock (1999) beskriver smaken som mycket liten.

Fragaria daltoniana härstammar från Sikkim i Himalaya vilket innebär ett klimat med kallare vintrar och varmare somrar, med en totalt stor nederbörd. Naturligt växer *F. daltoniana* i buskage, på ängar och berg mellan 3300-5000 meter över havet i områden som Bhutan, Nepal, Indien och Myanmar (Darrow 1966, Flora of China, Hummer m.fl. 2011).

Vid förökning kan man använda *F. daltonianas* egenskaper som stora frukter och möjlig hårdighet (Darrow 1966). Enligt Hummer m.fl. (2011) har korsningsförsök med *F. daltoniana* och andra diploida arter gjorts, men resultatet skall aldrig ha publicerats. Det man vet är att hybridiseringarna gjorts mellan *F. daltoniana* med *F. iinumae*, *F. nilgerrensis* och *F. nipponica* vilket resulterade i plantor som morfologiskt liknade *F. daltoniana* (Hummer m.fl. 2011). Sargent m.fl. (2004) korsade *F. daltoniana* med *F. vesca* där resultatet lyckades men fruktsättningen uteblev. (OBS. *F. iinumae* och *F. nipponica* anses inte vara egna arter enligt Darrow (1966), vilket är anledningen till varför dessa inte tas upp i arbetet)

***Fragaria nubicola* (Hook.f.) Lindl.**

Diploid - $2n = 14$ kromosomer (Darrow 1966)

Fragaria nubicola är en nätt, liten perenn ört som blir mellan 4 och 25 cm hög. Arten beskrivs vara närbesläktad med *F. viridis* även om den morfologiskt är mer lik *F. vesca*. *Fragaria nubicolas* stolonier är korta och har ett sympodiant växtsätt, vilket skiljer den från liknande arter (Sargent m.fl 2004, Flora of Pakistan, Darrow 1966, Hancock 1999). Bladen är små, elliptiska till äggformade, 1-6 x 0,5-3 cm och småbladskäften är korta eller saknas ibland helt. Bladen är tunna ljusgröna förutom kring nerverna där de är mörkare gröna. Bladen ser nästan hårlösa ut men undersidor har en gles matta av fina, mjuka hår. Även bladskäften har en mycket tunn, vit behåring (Flora of China, Harbut m.fl 2010, Sargent m.fl 2004, Darrow 1966, Flora of Pakistan).



Figur 4. *Fragaria nubicola*. (Emma Cooper, 2010)

Blomskäften är behårade, högre placerade än bladen och bär vanligtvis minst två blommor per skaft. *Fragaria nubicola* blommar enligt Flora of Pakistan och Flora of China mellan maj och augusti. För att gå i blom kräver *F. nubicola* kort-dagsbehandling, det vill säga 4 veckor med 10 timmars dagslängd. Blommorna är tvåkönade, kronbladen är stora, medan blombotten är liten. Kronbladen är äggformade till elliptiska och foderbladen smala, ovala till lansettformade eller ovala till äggformade. Foderbladen omfamnar frukten efter fruktmognaden (Hummer m.fl. 2011, Sargent m.fl 2004, Flora of China, Bors och Sullivan

2005, Darrow 1966, Sargent m.fl 2004). När frukten mognar mellan maj och augusti viker sig blomskaften ner och lägger sig längs marken. Till färgen är frukterna vinröda till röda och till formen är de ovala. Frukten anses vara ointressant för yrkesodling, då smaken är intetsägande. Däremot odlas och äts *F. nubicola* i Pakistan (Sargent m.fl 2004, Flora of China, Darrow 1966, Flora of Pakistan). Arten är självinkompatibel (Hancock 1999).

Fragaria nubicola växer naturligt inom ett område mellan Himalaya till sydöstra Tibet, in i sydvästra Kina, förbi vidare in i Nepal, Pakistan, Sikkim, Afghanistan, Bhutan, Kashmir, Myanmar. Arten påträffas på områden lokaliserade mellan 1500 och 4000 meter över havet, längs med dikeskanter vid skogar, skogsbryn, bergssluttningar, skogsdalar, bryn, ängar och i södersluttningar (Mizhen m.fl 2009, Hancock 1999, Flora of China, Flora of Pakistan, Hummer m.fl. 2011). Enligt Harbut m.fl (2010) är arten väl anpassad för skugga tack vare sin tunna ljusgröna blad.

Även om Darrow (1966) menar att *F. nubicola* inte har några eftertraktade karaktärsdrag att använda i ett förädlingsarbete har korsningsförsök gjorts med övriga arter inom *Fragaria* och olika lyckade resultat har nåtts. Staut (2005) korsade *F. nubicola* med *F. iinumae*. Hybridiseringen lyckades men plantorna var svaga och ansågs inte ha en god konkurrenskraft och räknades därför vara oanvändbara (Staut 2005). Bors och Sullivan (2005) genomförde ett försök att korsa *F. nubicola* med *F. moschata*, vilket gav ett lyckat resultat. Jämfört med korsningar mellan *F. moschata* med *F. viridis*, *F. vesca* eller *F. nubicola* har *F. nubicola* störst potential att bilda fertila hybrider med *F. moschata*. Korsningen producerade 3 gånger så vitala embryon och 2,4 gånger så vitala plantor än vad korsningen mellan *F. moschata* och *F. viridis* gjorde. Totalt bildades 3,3 livskraftiga plantor per pollinering. Morfologiskt liknade hybridens blad *F. nubicola* i bredd och hårlighet. Bladlängd och bladform ansågs vara ett tydligt mellanting mellan de två arterna. Syftet med korsningsförsöken var att kunna skapa tetraploida hybrider med den hexaploida *F. moschata* genom att använda diploida arter som till exempel *F. nubicola*, vilket visades vara möjligt. Enligt Bors och Sullivan (2005) kommer dessa resultat vara användbara i framtida forskning och förädlingsarbeten för att ta fram nya hybrider. (OBS. *Fragaria iinumae* anses inte vara en egen art enligt Darrow (1966), vilket är anledningen till varför dessa inte tas upp i arbetet)

***Fragaria orientalis* Lozinsk.**

Tetraploid - $2n = 28$ kromosomer (Darrow 1966)

Fragaria orientalis är en liten perenn ört som blir mellan 5 och 30 cm hög. Artens stolonier är långa och smala. Både stammar och bladskäft är täckta av hår och mängden beskrivs vara större på de övre delarna av plantan. De skaftlösa småbladen är till formen ovala och till storleken $1-5 \times 0.8-3.5$ cm. Bladens undersidor är mer håriga än ovansidorna, medan ovansidorna har en mer klar grön färg. Bladkanterna är djupt sågade och bladspetsen beskrivs vara rundad eller spetsig (Darrow 1966, Zhang m.fl 2008, Hancock 1999, Flora of China).



Figur 5. *Fragaria orientalis*. (Oleg Korsun, 2003)

Enligt Flora of China blommar *F. orientalis* mellan maj och juli. Varje blomställning bär mellan 2 och 5 blommor (1 eller 6) och varje blomma är mellan 2,5 till 3 cm i diameter. *Fragaria orientalis* blommor är tvåkönade och i sällsynta fall enkönade. Ståndarna är 18-22 och karpellerna är många. Kronbladen är vita, nästan runda med en spetsig topp. Foderbladen är håriga och omfamnar den mogna frukten (Njuguna 2010, Hancock 1999, Flora of China, Darrow). Frukten som enligt Flora of China mognar mellan juli och september, är röd, relativt stor, äggformad eller konisk-rund. De 0,5 mm breda, ovala fröna är insjunkna i frukten (Darrow 1966, Flora of China, Hancock 1999). Hancock (1999) beskriver smaken av frukten som syrlig och Yao m.fl. (2012) menar att både fruktens smak och arom är tilltalande. I vissa

delar av världen odlas *F. orientalis* och äts för sin goda smak (Darrow 1966). Bors och Sullivan (2005) menar att smaken kan liknas med *F. viridis* och *F. nubicola*.

Fragaria orientalis finns naturligt i Korea, Mongoliet, östra Ryssland, Kina, östra Sibirien och nordöstra Kina, alltså i kallare klimat. I sitt naturliga habitat hittas arten ofta på dåligt struktuella, steniga jordar på öppna bergssluttningar, i skogar, på ängar, i bryn och som undervegetation i buskar tillsammans med gräs. De växer på platser mellan 600 och 4000 meter över havet (Zhang m.fl 2008, Darrow 1966, Flora of China, Harbut m.fl. 2010, Hancock 1999).

Att arten växer på kalla och torra områden kan enligt Darrow (1966) vara ett tecken på att *F. orientalis* är både hårdig och torktålig. Detta bekräftar Yao m.fl. (2012) som har undersökt hur olika arter överlevde den kalla vintern mellan 2009 och 2010. *Fragaria orientalis* överlevde denna period bra och producerade vitala, kompakta plantor sommaren där efter. Att arten är hårdig anser Yao m.fl. (2012) att man bör ta till vara på genom att korsa *F. orientalis* med en diploid eller tetraploid art inom *Fragaria* och på så sätt kunna utveckla en hybrid anpassad till kallare klimat. Detta kan sammankopplas med Bologovskaja (2005) som menar att enligt försök är *F. orientalis* bra i korsningar med *F. vesca* för att skapa en hybrid med bättre hårdighet. Njuguna (2010) har genomfört experimentella hybridiseringar där hon korsat *F. orientalis* med *F. corymbosa* (OBS. *F. corymbosa* anses inte vara en egen art av Darrow (1966), vilket är anledningen till att den inte tas upp i arbetet) vilket resulterade i hybrider med god fertilitet och fruktsättning. Hon korsade även *F. orientalis* med *F. virginiana* vilket skapade fertila hanplantor och sterila honplantor.

Bors och Sullivan (2005) påpekar *F. orientalis* stora mottaglighet för virus.

***Fragaria moupinensis* (Franch.) Cardot.**

Tetraploid - $2n = 28$ (Darrow 1966)

Fragaria moupinensis är en nätt, perenn ört som blir mellan 5 och 15 cm. Plantan har korta stoloner. Bladen, som vanligen är femfingrade, beskrivs vara långsmala, ovala, mellan 0,7-4 x 0,6-2,5 cm och de två undre småbladen är mindre än de övre. Bladkanterna är sågade och bladen är täckta av fint hår (Hancock 1999, Staut 1988, Flora of China, Darrow 1966).



Figur 6. *Fragaria moupinensis*. (Cédric Basset, 2013)

Blomställningarna är högre placerade än bladen och varje blomställningar har upp till 4 blommor, även om 2 är det vanligaste. De diokia, vita blommorna är mellan 1 och 2 cm i diameter och de håriga blomskaften är mellan 2 och 8 cm. Foderbladet sitter tätt emot frukten (Darrow 1966, Staut 1988, Hancock 1999, Flora of China). Enligt Flora of China blommar *F. moupinensis* mellan maj och juli och bär frukt mellan juni och juli. Frukten beskrivs till färgen vara mellan orange och röd, och till formen vara mellan elliptiskt och oval. De ovala fröna sitter i djupa hålör (Flora of China, Hancock 1999). Enligt Staut (1988) är *F. moupinensis* frukter smaklösa och fruktköttet anses vara svampigt.



Figur 7. *F. moupinensis*. (Cédric Basset, 2013)

Fragaria moupinensis växer naturligt i sydvästra Kina kring Gansu, Shaanxi, Sichuan, Yunnan och i Tibet. Arten växer i skogar, på ängar och i bergssluttningar mellan 1400 och 4000 meter över havet (Staudt 1988, Darrow 1966, Flora of China). Dess naturliga habitat finns mellan arter som *F. orientalis* i norr, *F. nilgerrensis* i söder och *F. nubicola* och *F. viridis* i väst, vilket är en indikation på att *F. moupinensis* troligen har uppstått en hybrid mellan några av de nämnda arterna (Darrow 1966). Tyvärr finns inte litteratur kring hybridisering tillgänglig och enligt Darrow (1966) finns det inte mycket data om arten, vilket han hävdar skulle vara behövligt.

***Fragaria moschata* Weston.- Parksmultron**

Hexaploid - $2n = 42$ (Darrow 1966)

Fragaria moschata beskrivs vara en hög, kraftig perenn ört som kan bli 15-35 cm hög. Arten producerar stoloner, som varierar mellan att vara korta och långa, med en tjocklek mellan 1,5 och 2,5 mm. De rombiska, stora småbladen är mellan 5 och 10 cm breda är till färgen matt gröna. Bladen har en tydlig nervatur, är rynkiga och täckta av en tät behåring (Rho m.fl 2012, Hancock 1999, Mossberg och Stenberg 2003, Darrow). I Sverige blommar *F. moschata* mellan maj och juli med stora vita 2-2,5 eller 2-3 cm breda blommor. Den flocklika blomställningen når över bladen. Arten är dioik och därmed är blommorna funktionellt

enkönade. När frukten mognat tyngs blomställningarna ner mot marken (Mossberg och Stenberg 2003, Darrow 1966, Hummer m.fl. 2011, Hancock 1999).



Figur 8. *Fragaria moschata*. (Arne Anderberg, 1997)

Frukterna är mellan 0,5-1 cm och 1-2 cm och blodröda vid mognad. Till formen är frukten oregelbundet rundad (Petka m.fl 2012, Rho m.fl 2012, Mossberg och Stenberg 2003). Enligt Petka m.fl (2012) är frukterna intressanta ur odlingssynpunkt. Smaken beskrivs som kraftig (Rho m.fl 2012), balanserad, sur-söt med en mangolik, tropisk arom (Pet'ka m.fl. 2012). Darrow (1966) beskriver smaken som vinaktig eller myskdoftande. Hancock (1999) menar däremot att frukten saknar fasthet.

Fragaria moschata är den enda kända hexaploida arten inom *Fragaria* (Pet'ka m.fl. 2012). Arten härstammar från norra och centrala Europa och finns naturligt från Skandinavien till centrala och östra Europa till Ryssland och Sibirien (Mossberg och Stenberg 2003, Darrow 1966). Mellan 1400 och 1850-talet odlades *F. moschata* för dess goda smak och arom, framförallt i Tyskland och Frankrike (Hummer m.fl. 2011). Under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal börjar man istället att odla *F. x ananassa*. Anledningen till att man valde att byta ut *F. moschata* tros vara att arten är dioik, det vill säga att den har skilda han- -och honplantor, vilket innebär en svårare fruktsättning än hos de hermafrodita arterna (Den virtuella floran).



Figur 9. *Fragaria moschata*. Anna- Lena Anderberg 1997)

Fragaria moschata är anpassad för ett kallare klimat än många andra arter inom *Fragaria*. Arten trivs i skuggiga miljöer i kombination med friska till fuktiga mulljordar, och hittas ofta i örtrika skogar, vid bryn, renar, under buskage och i högt gräs (Harbut m.fl. 2010, Hummer m.fl. 2011, Mossberg och Stenberg 2003).

Enligt Harbut m.fl (2010) har *F. moschata* stora hortikulturella potentialer att kunna dra nytta av vid hybridisering med andra arter. Harbut m.fl (2010) beskriver *F. moschata*s smak och arom som en viktig komponent. *Fragaria moschata* (och även andra vilda arter av *Fragaria*) innehåller fler smakämnen än *F. ananassa* (Petka m.fl 2012). Och studier har visat att *F. moschata* 'Capron Royal' och 'Profumata di Tortona' har bland de mest aromatiska frukterna inom *Fragaria*.

Pet'ka m.fl (2012) visar genom sin smakbeskrivning att nyplockade *F. moschata* har smaker mellan söta karamelliga toner och tropiska toner. De menar även att när man äter ett antal frukter tillsammans bildar de en karaktäristisk mangolik tropisk arom. Harbut m.fl (2010) påpekar även andra viktiga komponenter hos *F. moschata* som kan användas vid förädlingsarbete. Arten är resistens mot både *Xanthomonas fragariae*, bladmögel, och *Sphaerotheca macularis*, mjöldagg. Arten är mycket hårdig, ger kraftfulla, vitala plantor i jämförelse med oktoploida arter. De är även de mycket aromatiska och smakrika, har upprätta blomstjälkar och en mognar under en jämn period.

Coman och Popescu (2009) har efter att korsat *F. vesca* och *F. moschata* konstaterat att en hybridisering mellan de två arterna kan vara av stort intresse. Plantorna blir mycket kraftfulla både i höjd och i bredd. Frukterna är många och dess storlek och vikt är stor. Blomställningarna är placerade över bladverket vilket leder till att frukterna nås av mycket sol och får vid mognad en mycket bra röd färg. Smaken på frukterna är bra. Den negativa aspekt Coman och Popescu (2009) nämner kring bären är att de inte har en bra fasthet och kan uppfattas som mosiga.

Fragaria virginiana Mill.- Scharlakanssmultron

Oktoploid - $2n = 56$ (Darrow 1966)

Fragaria virginiana är en perenn ört som blir mellan 15 och 40 cm hög. Arten producerar rikligt med smala, långa stolonier. Bladen är relativt smala, utsträckta, ovala till äggformade. Småbladen är mellan 1,5 och 10 cm långa, gröna till mörkgröna och bladkanterna är sågade. Bladskäft och blomskaft är håriga (Ashley m.fl 2003, Harrison m.fl. 1997, Staudt 1988, Mossberg och Stenberg 2004, Hancock 1999, Darrow 1966). I jämförelse med *F. chiloensis* har *F. virginiana* längre blomställningar. Placeringen av dessa varierar mellan att vara under, vid eller ovanför bladen. Blommorna är vita, mellan 0,6 och 2,5 cm i diameter (Hancock 2010, Darrow 1966). *Fragaria virginiana* kan vara både dioik eller tvåkönade. Hos de underarter som finns i västra Nordamerika finns de han-, hon- och hermafrodita blommor representerade medan de östra populationerna endast har hermafroditer och honblommor (Hancock 1999). När det gäller de hermafroditiska blommorna varierar fertiliteten mycket, generellt sätt är de enkönade blommorna mer fertila. Hancock (1999) menar att både miljö och arv spelar stor roll för fertiliteten.



Figur 10. *Fragaria virginiana*. (Thomas H. Kent, 2013)

Den mogna frukten är vanligtvis mellan 0,5 och 2 cm i diameter, men kan i undantagsfall bli så stor som 3 cm. Till formen är frukten hos *F. virginiana* rund till oval och färgen varierar mellan röd och scharlakansröd och fruktköttet är vitt (Pet'ka m.fl. 2012, Hancock 1999, Darrow 1966). Enligt Hancock m.fl. (2010) har frukten en bättre färg än *F. chiloensis*. Smaken är god, aromatisk och har en tydlig syrlighet (Pet'ka m.fl. 2012, Darrow 1966, Staudt 1988). Darrow (1966) beskriver även att det finns många selektioner där frukterna är ännu mer intressanta för professionell odling där fruktköttet är fastare, frukterna mognar nästan samtidigt och fodret lättare släpper från frukten. I en jämförelse med *F. chiloensis* menar Hancock (2004) att *F. virginiana* generellt sett har längre blad med mer sågade bladkanter och nerver, mindre blommor och inte lika röda blomskaft.

Inom *F. virginiana* finns fyra underarter: *subsp. grayana*, *subsp. virginiana*, *subsp. glauca*, och *subsp. platypetala*. Generellt sett hittas *F. virginiana* framförallt på ängar i centrala och östra Nordamerika, men beroende på den stora utbredningen av underarterna är de anpassade för olika klimat (Hokanson 2006, Harrison m.fl. 1997, Hancock 1999).

- *Fragaria virginiana subsp. virginiana* växer på ängar och vid skogsbryn, från östra Nordamerika till British Columbia i väster (Hancock 1999, Hummer m.fl. 2011). Enligt Hancock m.fl (2003) särskiljer sig *subsp. virginiana* genom att ha längre

bladskäft och fler antal blommor och stoloner än de andra underarterna inom *F. virginiana*. De nämner även att denna underart verkar vara den minst hårdiga. Hummer m.fl. (2011) menar att *F. virginiana subsp. virginiana* är den underart som är mest torktålig.

- *Fragaria virginiana subsp. grayana* hittas på ängar och i skogsbryn i Texas, Nebraska, Iowa och Illinois, Louisiana, Alabama, Indiana, Ohio, Virginia och New York (Hancock 1999, Hummer m.fl. 2011). Darrow (1966) beskriver underarten som väldigt kraftfull och bladkanterna vara mer sågade än den rena arten. *subsp. grayana* skiljs från *subsp. virginiana* genom bladen är större, och att den har en kraftig behåring på blad och bladskäft (Hancock m.fl., 2004, Hancock 1999, Darrow 1966).
- *Fragaria virginiana subsp. glauca* hittas från södra Klippiga bergen till nordvästra Kanada och centrala Alaska och södra Arizona. *subsp. glauca* har mörkare, hårbeklädda, släta blad som har en blåaktig ton. I jämförelse med de andra underarterna blommor *subsp. glauca* senare än de andra, och får den mörkaste frukten som smakar mest. *F. virginiana subsp. glauca* ska vara den underart som har högst frosttålighet (Staudt 1988, Hancock m.fl. 2004, Hancock 1999, Hummer m.fl. 2011, Hancock m.fl. 2003, Hummer 1993)
- *Fragaria virginiana subsp. platypetala* finns i British Columbia, Washington, Oregon och norra Kalifornien och Klippiga bergen från Wyoming till Colorado, väster om Sierra Nevada och Kaskadbergen. Hummer m.fl. (2011) beskriver *subsp. platypetala* ha en blåaktig ton än dock mycket svagare än *subsp. glauca*. Bladen och blommorna är större än de hos andra underarterna och frukterna kan liknas med *F. chiloensis* (Hancock 2004, Hummer m.fl. 2011, Hancock 1999, Staudt 1988). Enligt Hancock m.fl. (2003) är *subsp. platypetala* den underart som mognar tidigast.

För 250 år sedan skedde en hybridisering mellan *F. chiloensis* och *F. virginiana subsp. virginiana* vilket skapade *F. x ananassa*, den idag odlade jordgubben (Stegmeir 2010). Enligt olika författare har *F. virginiana* bidragit med en mängd olika karaktärer. I försök av Hancock m.fl. (2001) bekräftades att *F. virginiana* är mer hårdig än *F. chiloensis* och klarar alltså hårdare vintrar bättre. Enligt Harbut m.fl. (2010) är arten även mer tålig för extrem värme. Dessa två karaktärer tros ha överförts till *F. x ananassa* vid hybridiseringen. Stegmeier (2010)

menar att *F. virginiana* har bidragit med egenskaper till *F. x ananassa* som en kraftfullhet i plantan, motståndskraftighet mot diverse jordpatogener och mjöldagg. När det gäller kvaliteten hos frukterna har *F. virginiana* bidragit med ett högre sockerinnehåll i frukterna, produktion av fler, bättre färgade frukter med bättre arom och en god smak (Rho m.fl. 2012, Stegmeir 2010, Pet'ka m.fl. 2012)

Det finns även litteratur kring hur andra underarter inom *F. virginiana* har används i hybridiseringar. I försök har *F. virginiana subsp. glauca* hybridiserats med *F. x ananassa* för att skapa en dagsneutral hybrid (Hummer m.fl. 2011).

Hummer nämner även att en hybridisering mellan *F. virginianan subsp. platypetala* och *F. chiloensis subsp. pacifica* eller *subsp. lucida* har lyckats också skapat *F. x ananassa subsp. cuneifolia*. *F. ananassa subsp. cuneifolia* har till skillnad mot den odlade *F. x ananassa* mindre blad, blommor och frukter. Hybriden växer naturligt från kustregionen i British Columbia, söder till Fort Bragg och Point Area fyren i Kalifornien (Hummer m.fl. 2011).

Enligt Darrow (1966) har det tack vare spridning av frön av fåglar även skett hybridiseringar mellan den odlade *F. virginiana* och den vildväxande. Hybriderna har oftast större blad och frukt än den vilda *F. virginiana*.

Fragaria chiloensis (L.) Weston.- Jättesmultron

Oktoploid - $2n = 56$ kromosomer (Darrow 1966)

Fragaria chiloensis är en kraftfull, kompakt perenn ört med en riklig produktion av stolonerna. Stolonerna är tjocka, lena, antingen korta eller långa. *F. chiloensis* stammar är röda, robusta och täckta av hår. Även bladstjälkar och blad har en hårbeklädnad. De nästan oskaftade småbladen är brett äggformade och bladkanterna är sågade. Bladen är tjocka och glansiga och mörkgröna till färgen. Ovansidorna på bladen är veckade då *F. chiloensis* har en mycket tydlig nervatur (Rho m.fl. 2012, Harrison m.fl. 1997, Grant m.fl. 2012, Hancock 1999).

De håriga blomstjälkarna är förgrenade och blommorna är i jämförelse med andra arter stora, mellan 2 och 3,5 cm i diameter och plantorna kan vara både enkönade eller hermafroditer (Darrow 1966, Hancock 1999). Enligt Hancock (1999) är det något vanligare med hanplantor

än honplantor och Darrow (1966) menar att hermafroditer är vanligast. De mogna frukterna är runda till koniska, mellan 1 till 2 cm i diameter och färgen varierar mellan att vara matt och skinande röd, medan cortex är rosavitt (Hummer 2011, Hancock 1999, Darrow 1966). Hummer (2011) beskriver att frukterna väger ca 4g/st, och Hancock (1999) menar att de kan väga ända upp till 10g/st. Fruktköttet är fast och milt och smaken varierar efter geografisk ursprung (Darrow 1966, Hummer 1993). Pet'ka m.fl (2012) menar att smaken är god medan Hancock (1999) beskriver smaken som mild.



Figur 11. *Fragaria chiloensis*. (Dr. Gerry Carr, 2007).

Fragaria chiloensis härstammar från Chile men hittas idag i bland annat i Anderna i Argentina, Santa Barbara i Kalifornien, Hawaii och i Peru, Ecuador, Chile och Mexico odlas arten. *Fragaria chiloensis* finns även förvildad i Sverige, även om den är mycket sällsynt. Det stora utbredningsområdet har lett till att det finns många varianter med olika karaktärer och möjligheter att klara sig i olika klimat (Mossberg och Stenberg 2004, Darrow 1966).

- *Fragaria chiloensis subsp. chiloensis* härstammar från i Sydamerika och odlas idag i Chile och Ecuador. *Subsp. chiloensis* finns naturligt i Sydamerika på både stränder och i bergen. Morfologiskt skiljer sig *subsp. chiloensis* genom att ha hårigare bladskaff och större blommor och frukter än de andra underarterna (Hummer 1993, Catling och Porebski 1998, Harrison m.fl. 2011 1997, Yao 2012).

- *Fragaria chiloensis subsp. pacifica* växer naturligt i Nordamerika från Aleuterna till San Francisco. Hos denna underart varierar frukternas form och färg men oftast är frukterna mindre och rödare än den rena arten och smaken av frukten är alltid söt (Staudt 1988, Harrison m.fl. 1997, Hummer m.fl. 2011).
- *Fragaria chiloensis subsp. lucida* växer naturligt vid områden kring Stilla havet från Haida Gwaii till San Luis Obispo i Kalifornien längs med kusterna. *subsp. lucida* liknar *subsp. pacifica* till frukterna (Hummer 1993, Hummer 2012) och enligt Harrison m.fl. (1997) är skillnaden mellan de två underarterna oklar. Catling och Porebski (1998) menar att behåringen skiljer de två åt.
- *Fragaria chiloensis subsp. sandwicensis* växer naturligt på Hawaii, Havi och på Sandwich öarna. Denna underart är alltid hermafrodit (Hummer 2012, Staudt 1988, Darrow 1966).

Fragaria chiloensis växer bland annat i woodlands, på ängar och på berg, men framförallt hittas arten på torra sanddyner (Hummer 1993, Grant m.fl. 2012, Harrison m.fl. 1997). Att arten är så pass torktålig tros ha många anledningar. Enligt Grant m.fl. (2012) beror det på de tjocka bladen, att arten har ett stort rotsystem och en snabb reaktion i stängning av stomata. Troligen har även bladens glansighet, behåring och dess placering och kompaktet en betydelse för tåligheten. Hummer (1993) menar att *F. chiloensis* även har en hög fotosyntisering.

Enligt Darrow (1966) är *F. chiloensis* en mycket bra art att använda i korsningar med andra arter inom *Fragaria*, vilket stärks av andra källor. I hybridiseringen med *F. virginiana* för att få fram *F. x ananassa* har *F. chiloensis* bidragit med en mängd olika egenskaper. Vitalitet och kraftfullhet i plantan, möjligheten att pollineras enklare, högre fotosyntisering och värmeterans är alla exempel på karaktärer *F. chiloensis* tros ha bidragit med. Hög motståndskraftighet mot jordpatogener, skadedjur och virus, och en blomning som är tålig för kyla är även de egenskaper att ta vara på (Hummer 2012, Hummer 1993, Stegmeir m.fl. 2010, Darrow 1966). Enligt Evans (1977) används även *F. chiloensis* i hybridiseringar för att kunna skapa hybrider som mognar tidigare.

Petka m.fl. 2012 menar att *F. chiloensis* har gynnat *F. x ananassa* med stora frukter med god smak medan Rho. m.fl. (2012) poängterar karaktärer som kraftig stolonproduktion, längre blomskaft, större antal frukt, bra jämn färgning av frukt och god hårdighet.

Enligt Darrow (1966) finns även en del begränsande karaktärer hos *F. chiloensis* att ta hänsyn till. Arten får relativt lätt nekrotiska eller klorotiska blad, bären har en något fadd smak och färgen kan anses som tråkig.

Fragaria ovalis (Lehm.) Rydb.

Oktoploid - $2n = 56$ (Darrow 1966)

Darrow (1966) menar att *Fragaria ovalis* är en egen art, vilket Staudt (1988) dementerar då han menar att det saknas korsningsbarriärer mellan *F. ovalis* och *F. virginiana subsp. glauca*, och menar istället att de är samma art. Vid sökning av litteratur är information om *F. ovalis* mycket bristfällig i andra former än hos den som finns hos Darrow (1966). Enligt Darrow (1966) är *F. ovalis* småblad oskaftade, äggformade, grovt sågade 2-3 cm långa och tunnare än *F. chiloensis* men tjockare än *F. virginiana*. De korta blomställningarna är ofta placerade under bladen. Frukterna nästan runda, 1 cm i diameter, blekröda och mjuka.

Enligt Darrow (1966) är *F. ovalis* steril med både *F. chiloensis* och *F. virginiana*, däremot är arten mycket variabel och har karaktärer som mer eller mindre liknar de andra nämnda arterna. I Colorado och Wyoming är *F. ovalis* mer lik *F. virginiana* med scharlakansröda frukter och tunnare blad, medan man vid stränderna från Oregon hittar de som är mer lik *F. chiloensis* med tjockare blad, en mattare frukt och fastare kött.

Darrow (1966) anser *F. ovalis* ha användbara kvaliteter att använda i framtida utveckling av *F. x ananassa*. Arten är hårdig, blomman är tålig mot frost, frukten mognar tidigt och plantan är frosttålig. Även Volkova (1988) menar att *F. ovalis* är användbar vid hybridiseringar för att öka vinterhårdigheten. Han menar att oktoploida arter i allmänhet skall rekommenderas att använda för hybridiseringar, då de ofta är resistent mot många sjukdomar, hårdiga och mognar tidigt. Annand m.fl. (1945) beskriver hur *F. ovalis* har korsats med *F. x ananassa* och *F. chiloensis* med mål att få fram en mycket hårdig planta för att klara förhållandena på Alaska. Resultatet lyckades och från den tork- och köldtåliga hybriden kunde röda frukter

med fast fruktkött skördas. Bären hade en god kvalitet men kunde tyvärr inte säljas konventionellt då storleken ansågs vara för liten (Annand m.fl. 1945).

Korsningar mellan endast *F. ovalis* och *F. x ananassa* bildar enligt Zubov (1987) hybrider med en högre resistens mot *Sphaerotheca macularis* och enligt Annand m.fl (1945) blir resultatet en vinterhärdig planta med stora frukter, stort antal stolonier som endast har en kort period mellan blomning och fruktsättning.

Diskussion

Fragaria viridis

Som jag nämner förekommer *F. viridis* i en låg utsträckning i Sverige och är allmänt förekommande på platser med klimat som kan likställas med de mellersta och de södra delarna av Sverige, vilket betyder att arten borde kunna odlas i stora delar av vårt land, och då med stor framgång.

Den rena arten i sig har inget unikt prydnadsvärde i jämförelse med de andra arterna inom *Fragaria*. Däremot finns det ett värde att odla *F. viridis* i hemmaträdgårdar, då för dess frukter. *Fragaria viridis* frukter ska ha en intressant smak och vara aromatiska. Att introducera nya bär till hobbyodlarna vill jag säga är en bra strategi inom försäljning då det troligen är efterfrågat. Denna tolkning gör jag då den svenska befolkningen blir mer intresserade av närodlat, egenodlat och att det även finns ett ökat intresse för att hitta tillbaka till våra rötter, framförallt inom matkultur. Eftersom blomstjälkarna lägger sig ner vid frukt kan det vara ett bra alternativ att odla *F. viridis* i ampel, vilket ju redan idag verkar vara populärt sätt att odla *F. x ananassa* inom hobbyodling.

Nackdelar med *F. viridis* är att frukterna är svåra att plocka, då foderbladen omfamnar den hårt. Även att arten är självsteril är negativt, då detta kan leda till en svårare befruktning, vilket kan leda till en längre, mer utspridd skördeperiod.

I mitt tycke bör man lansera *F. viridis* som en släkting till smultronen som besitter en helt annan, intressant smak. Arten växer bra på solutsatta ytor i något torrare jordar vilket gör den

mer skötselintensiv. I jämförelse av blomningen med det vanliga smultronet är *F. viridis* blommor något större, vilket också kan pekas på som attraktivt för arten.

Fragaria nilgerrensis

Fragaria nilgerrensis växer naturligt i stora delar av Kina. Klimatet arten är anpassad till skiljer sig vanligtvis mot Sveriges klimat genom att vintrarna inte har en lika låg medeltemperatur, somrarna har en högre medeltemperatur och nederbördsmängden är större. I Hunan, där arten växer, är klimatet enligt Köppen- Geiger Cfa (korta kalla vintrar och varma, fuktiga somrar med stora mängder nederbörd), vilket skulle kunna liknas något med Sveriges klimat om man inkluderar en riktig bevattning under sommaren. Däremot har de svenska vintrarna kallare temperaturer än i Hunan, där medeltemperaturen i januari varierar mellan 3 och 8 °C. Ett alternativt för att kunna odla *F. nilgerrensis* i Sverige skulle vara att odla den i kruka utomhus under somrarna, och under vinterhalvåret ta in kukan och förvara den svalt och ljus, likt vi gör med många medelhavsväxter idag. Alternativt att odla arten i växthus under somrarna och i uppvärmt utrymme under vintrarna.

Enligt litteraturen odlas *F. nilgerrensis* hos hemmaodlare i Japan där man använder bären för privatkonsumtion, vilket tyder på dess goda smak som (enligt vissa författare) beskrivs vara lik persikans och även jordgubben. Däremot rekommenderar jag inte för professionella odlare i Sverige att odla *F. nilgerrensis*, då bären inte verkar klara av hanteringen väl.

Då *F. nilgerrensis* har ett så stort utbredningsområde skulle ett alternativ även kunna vara att söka upp plantor som är hårdigare. Alternativt använda ett hårdigare smultron i förädlingen.

Fragaria daltoniana

Fragaria daltoniana härstammar från Sikkim, vilket är ett område med ett mycket annorlunda klimat i jämförelse med Sverige. Under stora delar av året är det mycket fuktigt och den totala årsnederbörden är betydligt högre än vad den är i Sverige. Även temperaturerna skiljer sig, framförallt under sommarhalvåret där Sikkim är betydligt varmare. Jag tror att den så pass stora skillnaden i klimat tillsammans med parametrar som osmaklig, mosig frukt innebär att *F. daltoniana* inte är aktuell för odling i Sverige. För att kunna odla den i Sverige tror jag att

växthus eller inglasade rum är ett alternativ, men eftersom frukten inte går att använda och plantan är ganska intetsägande tror jag inte det skulle vara efterfrågat från konsumenten.

Fragaria nubicola

Fragaria nubicola hittas bland annat i tempererade områden med torrt klimat och varma somrar som Nepal och Bhutan (Cwa enligt Köppen-Geiger), och i områden som Afghanistan (Bsk) där det råder torka i stort sätt hela året, somrarna är mycket heta och vintrarna kalla. Arten verkar vara anpassad till kraftig värme och klara torka bra, och i vissa fall även klara kylan bra. Däremot tycker jag det finns andra arter inom *Fragaria* som verkar mer intressanta och mer anpassade till Sverige. *F. nubicola* beskrivs inte ha några intressanta karaktärsdrag att ta till vara på inom odling, vilket gör den irrelevant för provodling i Sverige.

Fragaria orientalis

Enligt Köppen- Geigers klimatindelningsschema tillhör östra Ryssland och östra Sibirien klimatklassificeringen Dfc och Dfb, vilket kan liknas med det klimat vi har i Sverige, med stora temperatursvängningar under året från varmt (ibland hett) under somrarna till kallt (eller mycket kallt) under vintrarna. Detta innebär att det troligen finns en möjlighet till att odling av *F. orientalis* skulle fungera i Sverige. Arten sägs vara mycket hårdig och klara hårda vintrar väl, vilket skulle betyda att detta kan vara en art värd att provodla i de norra delarna av Sverige.

Litteraturen beskriver *F. orientalis* som en skötlextensiv och mycket tålig växt. Den klarar både karga jordar med dålig struktur, torka, kyla, och skugga. Enligt mig kan *F. orientalis* vara ett alternativ som prydnadsväxt i urbana miljöer, kanske framförallt som marktäckare under träd- eller buskplanteringar. Att använda skugg- och torktåliga växter i staden som undervegetation är ett bra alternativ ur skötselsynpunkt, och att *F. orientalis* även är intressant ur en estetisk vinkel gör självklart arten ännu mer tänkvärd för att använda inom offentliga miljöer.

Jag kan även se möjligheter att odla *F. orientalis* för dess frukter i hemmaträdgårdar, då många författare beskriver smaken som god och frukten som stor. Till skillnad från de arter där blomställningarna lägger sig vid marken vid fruktgivning står *F. orientalis* upp. Detta innebär att arten är bra anpassad för odling i vanliga trädgårdsland, och behöver därför inte odlas i ampel.

Tack vare sin skugg- och torktålighet kan *F. orientalis* användningsområden vara många. Men det som är överhängande intresserant och utmärkande är artens tålighet för kyla och alltså möjlighet till att lanseras och odlas långt norr ut.

Fragaria moupinensis

Fragaria moupinensis växer naturligt i delar av Kina, bland annat Shaanxi, Sichuan och Yunnan. Provinserna innebär en stor spridning i klimat, vilket kanske tyder på att arten är anpassningsbar till olika klimat. I Yunnan råder subtropiskt höglandsklimat (Cwb) och fuktigt subtropiskt klimat (Cwa), vilket innebär milda eller varma vintrar, tempererade somrar och en nederbörd mellan 600-2300 mm/år, där hälften av nederbörden faller mellan juni och augusti. I Sichuan råder fuktigt subtropiskt klimat (Cwa eller Cfa) med långa, varma, fuktiga somrar och korta milda/kalla, torra vintrar. Detta område räknas vara det område i Kina med minst soltimmar/år.

Arten borde gå att odla i växthus i Sverige, men enligt mig verkar *F. moupinensis* inte ha några speciella odlingsvärden med dess smaklösa frukters svampiga textur och generella morfologiska utformning, och behövs knappast ens provodlas i Sverige.

Fragaria moschata

Eftersom *F. moschata* växer naturligt i Skandinavien (även något förvildad i Sverige) och andra länder inom Europa med liknande klimat som Sverige är arten väl anpassad till vårt klimat. *Fragaria moschata* är en skuggväxt som trivs i fuktiga och friska miljöer, vilket gör arten intressant som prydnadsväxt i samplanteringar. Vanligtvis är skuggväxter inte kända för sin blomning, utan har istället vackra blad, men i *F. moschata*s fall finns både en stor, vacker

blomning och intressanta bland. Jag kan till exempel tänka mig *F. moschata* planterat i en woodlandmiljö.

Fragaria moschata är inte bara skuggtålig, den ska också klara kyla bra, vilket gör arten användbar i norra Sverige.

För inte så länge sedan har ju odling av *F. moschata* faktiskt varit reell. Anledningen att arten inte längre odlas för bär försäljning tros vara att arten har en sämre fruktsättning än till exempel *F. x ananassa*. Däremot tror jag inte det är något problem för hobbyodlaren, då man kan rekommendera konsumenterna att köpa både hanar och honor. I och med att plantan är robust, har höga, upprätta blomstjälkar och sägs ha en fantastisk smak borde den kunna bli populär i hemmaträdgårdarna och kanske även för yrkesodling, då på mindre odlingar med försäljning direkt från gården. Anledningen till att jag tror att det kan vara svårt att sälja via försäljningskanaler som stormarknader är svårigheten att hantera de något mosiga bären vid långa frakter, och även att det är svårt att få en massproduktion av frukterna.

Enligt mig kan alltså *F. moschata* lanseras antingen som en skuggtålig, perenn, marktäckare med friska gröna blad och vita blommor som fungerar högre upp i landet. Eller som ett lättodlat bär med mycket smak och doft.

Fragaria virginiana

Fragaria virginiana härstammar från Nordamerika och finns både i Kanada och i många av staterna i USA. *F. virginiana* finns även i sällsynt förvildad i Sverige. Arten har en stor bredd i anpassning till klimat vilket har lett till en stor utbredning. Många av de områden *F. virginiana* växer på (t.ex. Nebraska och Illinois) delas in under Dfa enligt Köppen-Geiger, vilket innebär fuktiga, varma somrar och kalla vintrar, vilket kan liknas med det nordligare svenska klimatet om man inkluderar bevattning under somrarna. *F. virginiana* finns även i bland annat New York och Texas som går under klimatindelningen Cfa, vilket kan liknas med Sveriges sydligare klimat, även då med inkluderad bevattning.

Enligt mitt tycke har *F. virginiana* goda förutsättningar att vara intressant för odling och försäljning i Sverige. Då arten är anpassad efter ett klimat som kan likställas med Sveriges kan frilandsodling eller odling i krukor utomhus rekommenderas. *F. virginiana* ska enligt

litteraturen vara tålig både för höga och låga temperaturer och räknas till att vara mycket hårdig. Frukterna beskrivs vara stora, av god kvalitet, jämnt färgade och smakrika, vilket är egenskaper jag tror hobbyodlaren uppskattar.

Fragaria virginiana kan även vara intressant för den mindre yrkesodlaren. För denne gäller det att välja sorter/underarter till *F. virginiana* där smultronen mognar relativt jämnt, är stora och jämna i formen och har en god smak.

Jag anser att hela plantor av *F. virginiana* borde kunna vara ett bra alternativ till plantor av *F. x ananassa* att sälja till privatpersoner hos trädgårdsbutiker och plantskolor. Eftersom förekomsten av *F. virginiana* verkar vara relativt utpräglad hos hemmaodlare i Nordamerika finns både sorter och underarter som kan vara intressanta för försäljning även i Sverige. Tack vare att det finns många underarter hos *F. virginiana* kan även dessas kvaliteter marknadsföras, t.ex. kan *F. virginiana subsp. virginiana* säljas som den mest torktåliga medan *F. virginiana subsp. platypetala* är den som mognar tidigast och *F. virginiana subsp. glauca* är den som ska vara mest frosttålig.

Fragaria chiloensis

Att *F. chiloensis* finns förvildad i Sverige (dock i en mycket låg utsträckning) är något förvånansvärt om man tittar på i vilket klimat arten egentligen härstammar från. *Fragaria chiloensis* hittas bland annat i Santa Barbara och Peru, där klimatet är indelat under Cbs enligt Köppen- Geiger. Cbs innebär mycket torra områden med varma vintrar och varma somrar, alltså ett väldigt jämnt klimat utan stora årstidsskillnader. *F. chiloensis* hittas även i Chile, Ecuador och Hawaii, alla platser där vintertemperaturerna aldrig är så låga som de är i Sverige.

Trots att *F. chiloensis* växer på varmare områden finns den ju ändå i Sverige, vilket är ett tecken på en stor anpassningsförmåga. På grund av det jämna klimatet den vanligen växer i tror jag att *F. chiloensis* skulle passa bra som inomhusväxt här i Sverige. Blomningen hos *F. chiloensis* är mycket mer tilltalande än hos någon annan art inom *Fragaria*, då de kan bli upp till 3,5 cm breda, vilket ju är attraktivt för en inomhusväxt. Även frukterna är stora och vackert röda. Att frukterna sedan inte är de mest smakrika kan kanske vara mindre relevant i sammanhanget då man framförallt skulle sälja *F. chiloensis* för dess blomning.

Fragaria chiloensis bör vara mycket torktålig och klara av att växa i kruka mycket bra, då arten är naturligt anpassad till torra klimat med sin långsamma transpiration, snabba stängning av stomata, bladens glansighet och dess behåring.

Fragaria ovalis

Att litteraturen går emot varandra i frågan om *F. ovalis* är en art eller inte för mig till en frågeställning jag har tvingats väcka genom arbetets gång. Vid min första litteratursökning fann jag fakta som sade att *Fragaria* omfattade 11 arter, vilket var fakta jag valde att gå efter. Under arbetets gång uppkom litteratur från andra författare om att det skulle finnas fler arter inom släktet. Information kring hur stor antalet arter är varierar mellan 11 till 25.

Det finns en problematik kring artindelning vilket jag tror är den stora anledningen till att de författare jag stött på har levererat så pass olik information. De olika författarna har gjort sina egna tolkningar, vilket resulterar i en variation kring vad som egentligen är en art. Inom systematiken pågår en diskussion kring vilken betydelse morfologi, fylogeni, ekologi, reproduktion och genflöde egentligen har i arbetet med att kategorisera och dela in arterna.

Genom att studera olika definitioner över vad en art är förstår man problematiken något bättre:

- Enligt det fylogenetiska artbegreppet är ”en art en monofyletisk grupp av individer som utvecklas/ har utvecklats oberoende av andra monofyletiska grupper” (Widen och Widen 2008).
- Enligt det biologiska artbegreppet är ”en biologisk art en grupp organismer som är reproduktivt isolerade från andra sådana grupper” (Widen och Widen 2008).
- Enligt det taxonomiska artbegreppet är ”en art någon som skiljer sig från andra arter i minst två oberoende morfologiska karaktärer och stöds av en annan känd kunskap än enbart morfologi” (Widen och Widen 2008).

Jag tror att i och med att olika författare tar olika stor hänsyn till dessa definitioner blir resultatet av vad som egentligen är en ren art varierande.

Fragaria ovalis beskrivs vara härdig och klara kalla klimat väl, vilket kan innebära att arten är odlingsvärd i Sverige. *Fragaria ovalis* kvaliteter ser jag framförallt vara frosttålighet och frukternas smak.

Slutsats

Jag tror att möjligheten att som odlare kunna leverera nya, intressanta arter och sorter till marknaden kan nyttjas som en stor konkurrensfördel. Nu med detta arbete i min hand kan jag visa att det finns många arter inom *Fragaria* som skulle kunna odlas här i Sverige, troligen med goda resultat. Många av de arter jag har beskrivit har intressanta egenskaper för försäljning och skulle även kunna vara anpassade för klimatet här i Sverige. Jag har kunnat visa på att användningsområdena är breda, inom släktet finns bland annat arter intressanta för att använda som marktäckningsväxt utomhus, prydnadsväxt inomhus och för bärodling både för den professionella och för hobbyodlaren.

Jag har inte kunnat hitta information kring hur de olika arterna reagerar på dagstemperatur och ljus, vilket hade varit intressant att ha med i arbetet, med tanke på att *F. x ananassa* visar påverkan på de båda. Att arbeta vidare med att ta fram data kring detta bör göras för att optimalt kunna odla de olika arterna, och skulle kunna vara ett intressant kommande arbete.

För att sammanfatta det jag har kommit fram till och för att kunna ge en enkel överblick har jag skapat tre scheman där egenskaper, odlingssätt och användningsområden beskrivs.

Figur 1. Visar intressanta egenskaper hos arterna.

| | Blomningstid | Blomstorlek | Bärstorlek | Smak | Konsistens | Stoloner |
|------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|
| <i>F. viridis</i> | Maj-juni | 1,9-2,2 cm | Liten | Söt- syrlig, äpple | Fast | Fåtal |
| <i>F. nilgerrensis</i> | April-juni | 1-2 cm | Liten | Smaklös/ persika | Fast | Smala |
| <i>F. daltoniana</i> | Maj-juni | Oklart | Liten | Smaklös | Mosig | Oklart |
| <i>F. nubicola</i> | Maj-augusti | 2,5-3 cm | Liten | Smaklös | Oklart | Korta |
| <i>F. orientalis</i> | Maj-juli | 2,5-3 cm | Stor | Syrlig, god | Fast | Långa, smala |
| <i>F. moupinensis</i> | Maj-juli | 1-2 cm | Liten | Smaklös | Mosig | Korta |
| <i>F. moschata</i> | Maj-juli | 2-3,5 cm | Liten- stor | God, söt, mysk | Något mosig | Varierande |
| <i>F. virginiana</i> | Maj-augusti | 0,6-2,5 cm | Liten- stor | God-syrlig | Fast- mosig | Långa, smala |
| <i>F. chiloensis</i> | April-juni | 2- 3,5 cm | Stor | Mild | Fast | Rikligt |
| <i>F. ovalis</i> | April-maj | Oklart | Liten | Oklart | Fast | Rikligt |

Figur 2. visar på hur arterna bäst odlas.

| | Friland | Kruka | Växthus | Inomhus |
|------------------------|---------|-------|---------|---------|
| <i>F. viridis</i> | x | x | | |
| <i>F. nilgerrensis</i> | | x | x | |
| <i>F. daltoniana</i> | | | x | |
| <i>F. nubicola</i> | | | | |
| <i>F. orientalis</i> | x | x | | |
| <i>F. moupinensis</i> | | | x | |
| <i>F. moschata</i> | x | x | | |
| <i>F. virginiana</i> | | | | |
| <i>F. chiloensis</i> | | | x | x |
| <i>F. ovalis</i> | x | x | | |

Figur 3. visar vilka användningsområden arterna bäst är anpassade för.

| | Marktäckare (perenn ute) | Bärodling (hobbynivå) | Bärodling (professionell) | Prydnadsväxt (inne) |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>F. viridis</i> | | x | | |
| <i>F. nilgerrensis</i> | | x | | |
| <i>F. daltoniana</i> | | | | |
| <i>F. nubicola</i> | | | | |
| <i>F. orientalis</i> | x | | | |
| <i>F. moupinensis</i> | | | | |
| <i>F. moschata</i> | x | x | | x |
| <i>F. virginiana</i> | x | x | x | |
| <i>F. chiloensis</i> | | x | | x |
| <i>F. ovalis</i> | x | | | |

Genom att aldrig nöja sig och istället hela tiden söka efter nya arter, sorter m.m. blir jobbet som odlare aldrig tråkigt, vare sig det är ditt yrke eller om du bara har ett stort intresse!

Referenslista

Annand, P.N., Robert, J.W., Schwartz, B., Gardner, V.R., Hutchison, C.B., Martin, W.H. (1945). *Journal of agriculture research*, vol. 70 (4).

Ashley, M. V., Wilk, J. A., Styan, S. M. N., Craft, K. J., Jones, K. L., Feldheim, K. A., Lewers, K. S. Ashman, T. L. (2003). High variability and disomic segregation of microsatellites in the octoploid *Fragaria virginiana* Mill. (Rosaceae). *Theor Appl Genet*, vol. 107, ss. 1201-120.

Blazyte- Cereskiene, L., Buda, V., Bagdonaite, E. (2012). Three wild Lithuanian strawberry species and their pollinators. *Plant System Evolution*, vol.298, ss. 819-826.

Bologovskaja, R. P. (2010). Development and Use of Molecular Tools in *Fragaria*. *Botanische Jahrbücher für Systematik*, vol. 124, ss. 397-419

Bors, R. H., Sullivan, J. A. Interspecific hybridization of *Fragaria moschata* with two diploid species, *F. nubicola* and *F. viridis*. *Euphytica*, vol. 143 (1-2), ss. 201-207

Bärfrämjandet. Jordgubbsodling. <http://www.svenskajordgubbar.se/website1/1.0.1.0/92/1/>. [2013-03-07]

Catling, P. M., Porebski, S. (1998). A morphometric evaluation of the subspecies of *Fragaria chiloensis*. *Canadian Journal of Botany*, vol. 76(2), ss. 290-297.

Coman, M & Popescu A. N. (2009) Interspecific Hybridization for the Introduction of Fruit Flavor from Wild *Fragaria* into Commercial Strawberry. *Acta Horticulturae*, vol. 842, ss.511-514.

Darrow, G. M. (1966). The Strawberry: History, Breeding and Physiology. Tillgänglig: <http://www.nal.usda.gov/pgdic/Strawberry/darpubs.htm> [2013-03-07]

Den virtuella floran (2012) Tillgänglig: <http://linnaeus.nrm.se/flora/>. [2013-03-07]

Evans, W. D. (1977) The use of synthetic octoploids in strawberry breeding. *Euphytica*, vol. 26, ss. 497-503

Flora of China (2013). Tillgänglig: http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2. [2013-03-07]

Flora of Pakistan. (2013). Tillgänglig: http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=5. [2013-03-07]

Grant, O. M., Davies, M. J., Johnson, A. W., Simpson, D. W. (2012). Physiological and growth responses to water deficits in cultivated strawberry (*Fragaria × ananassa*) and in one of its progenitors, *Fragaria chiloensis*. *Environmental and Experimental Botany*, vol. 83, ss. 23-32.

Hancock, J. F., Luby, J. J. (1993). Genetic Resources at Our Doorstep: The Wild Strawberries. *BioScience*, vol. 43 (3), ss. 141-147.

Hancock, J. F. (1999). *Strawberries*. New York, CABI Publishing.

Hancock, J. F., Finn, C. A., Hokanson, S. C., Luby, J. J., Goulart, B. L., Demchak, K., Callow, P. W., Serce, S., Schilder, A. M. C., Hummer, K. E. (2001). A Multistate Comparison of Native Octoploid Strawberries from North and South America. *J. AMER. SOC. HORT. SCI*, vol. 126 (5), ss. 579-586

Hancock, J. F., Callow, P. W., Son, P. Q. (2003). Variation in the Horticultural Characteristics of Native *Fragaria virginiana* and *F. chiloensis* from North and South America. *J. Amer. Soc. Hort. Sci*, vol. 128(2), ss. 201-208.

Hancock, J. F., Sece, S., Portman, C. M., Callow, P. W., Luby, J. J. (2004), Taxonomic variation among North and South American subspecies of *Fragaria virginiana* Miller. and *Fragaria chiloensis* (L.) Miller. *Canadian Journal of Botany*, vol. 84 (11), ss. 1632- 1644.

Hancock, J. F., Finn, C. E., Luby, J. J., Dale, A., Callow, P. W., Sercexe, S. (2010). Reconstruction of the Strawberry, *Fragaria ananassa*, Using Genotypes of *F. virginiana* and *F. chiloensis*. *HORTSCIENCE*, vol. 45 (7), ss. 1006-1013.

Harbut R. M., Sullivan, Ja. A., & Proctor J. T. A. (2010) Temperature affects dry matter production and net carbon exchange rate of lower-ploidy *Fragaria* species and species hybrids. Department of Plant Agriculture, University of Guelph, Ontario, Canada.

Harrison, R. E., Luby, J. J., Furnier, G. R., Hancock, J. F. (1997). Morphological and Molecular Variation Among Populations of Octoploid *Fragaria virginiana* and *F. chiloensis* (Rosaceae) from North America. *American Journal of Botany*, vol. 84 (5), ss. 612-620

Hokanson, K. E., Smith, M. J., Connor, A. M., Luby, J. J., Hancock, J. F. (2006) Relationships among subspecies of New World octoploid strawberry species, *Fragaria virginiana* and *Fragaria chiloensis*, based on simple sequence repeat marker analysis. *Canadian Journal of Botany*, vol. 84 (12), ss. 1829- 1841

Hummer, K. E., Bassil, N., Njuguna, W. (2011). Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Temperate Fruits- *Fragaria* [Elektronisk]. Springer- Verlag Berlin Heidelberg. Tillgänglig: <http://www.springer.com/978-3-642-16056-1>. [2013-03-07]

Hummer, K. E., Yao, J.J. & Luby, J. (2012). Cold Hardiness and Foliar Disease Resistance of Northern American and Asian *Fragaria*. *Journal of American Pomological Society*, vol: 66 (2), ss. 46-55

Labokas, J., & Bagdonaite, E. (2005). *Phenotypic diversity of Fragaria vesca and F. viridis in Lithuania*. *Biologija*, vol. 3, ss. 19-22

Luby, J. J., Hancock, J. F., Dale, A., Serce, S. (2008). Reconstructing *Fragaria* x *ananassa* utilizing wild *F. virginiana* and *F. chiloensis*: inheritance of winter injury, photoperiod sensitivity, fruit size, female fertility and disease resistance in hybrid progenies. *Euphytica*, vol. 163, ss. 57-65.

Mizhen, Z. Weimin, W. Jiajun, L. Yaming, Q. Wang, Z. Ji. Y. (2009). Geographical Distribution and Morphological Diversity of Wild Strawberry Germplasm Resource in China. *Acta Horticulturae*, vol. 842, ss. 593-596

Mochizuki, T., Noguchi, Y., Sone, K., Morishita, M. (1997). Aroma components of - amphiploid strawberries derived from interspecific hybrids of *Fragaria* x *Ananassa* and diploid wild species. *Acta Horticulturae*, vol 439.

Mossberg, B., Stenberg, L. (2003). *Den nya nordiska floran*. 2. uppl. Wahlström & Widstrand.

Njuguna, W. (2010). Development and Use of Molecular Tools in *Fragaria*. *Botanische Jahrbücher für Systematik*, vol. 124, ss. 397-419

Noguchi, Y., Mochizuki, T., Sone, K. (2012) Breeding of a new aromatic strawberry by interspecific hybridization *Fragaria* x *ananassa* x *F. nilgerrensis*. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*.

Noguchi, T., Muro, M. (2009). The Possibility of Using Decaploid Interspecific Hybrids (*Fragaria* × *ananassa* × *F. nilgerrensis*) as a Parent for a New Strawberry. *Acta Horticulturae*, vol. 842, ss. 447-450.

Pet'ka, J., Leitner, E. & Parameswaran, B. (2012). Musk strawberries: the flavour of a formerly famous fruit reassessed. *Flavour and Fragrance Journal*, vol. 27 (4), ss. 273-279

Rho, I. R., Hwang, Y. J., Lee, H. I., Lim, K. B., Lee, C. H. (2012). Interspecific hybridization of diploids and octoploids in strawberry. *Scientia Horticulturae*, vol. 134, ss. 46-52.

Sargent, D. J. , Geibel M., Hawkins, J. A., Wilkinson M. J., Battey N. H., Simpson D. W. (2004) Quantitative and Qualitative Differences in Morphological Traits Revealed between Diploid *Fragaria* Species. *Annals of Botany*, vol. 94, ss. 787-796

SMHI (2009-09-07). *Sveriges klimat*. <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat-1.6867>. [2013-03-07]

Staut, G. (1988). The species of *fragaria*, theis taxonomy and geographical distribution. *Acta Horticulturae*, vol: 265

Stegmeir, T. L., Finn, C. E., Warner, R. M., Hancock, J. F. (2010). Performance of an Elite Strawberry Population Derived from Wild Germplasm of *Fragaria chiloensis* and *F. virginiana*. *Hortiscience*, vol. 45 (8), ss. 1140-1145

Peel, M. C., Finlayson, B. L., McMahon, T. A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst*, vol. 11, ss. 1633-1644.

Volkova, T. I. (1988). Introduction of strawberry species in the Main Botanic Garden of the USSR Academy of Sciences. *Byulleten' Glavnogo Botanicheskogo Sada*, vol. 148, ss. 3-8.

Widén, M. & Widén, B. (2008). *Botanik: systematik, evolution, mångfald*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Zhang, B., Archbold, D. D. (1993). Solute Accumulation in Leaves of a *Fragaria chiloensis* and a *F. virginiana* Selection Responds to Water Deficit Stress. *J. AMER. SOC. HORT. SCI*, vol. 118(2), ss. 280-285.

Zhang, Y., Zhang Q., Luo P., Wu. N. (2008). Photosynthetic response of *Fragaria orientalis* in different water contrast clonal integration. *The Ecological Society of Japan*, vol. 24, ss. 617-625.

Zubov, A. A. (1987). Genetics of resistance to powdery mildew in strawberry and breeding for this trait. *Geneticheskie osnovy seleksii na immunitet plodovykh, yagodnykh kul'tur i vinograda*, ss. 49-56

Yao, S. Hummer, K. Luby, J. (2012). Cold hardiness and foliar disease resistance of North American and Asian *Fragaria*. *Journal of American Pomological Society*, vol. 66, ss. 46-55